

LES RESSOURCES GÉNÉTIQUES FORESTIÈRES NORD-AFRICAINES ET LEUR CONSERVATION

**ABDELKADER HARFOUCHE - ABDALLAH NEDJAH
MOHAMED ELLATIFI - HAMED DALY-HASSEN**

L'Afrique du Nord est une région qui a connu tôt dans l'histoire la pratique de l'agriculture et de l'élevage dont le développement s'est, en grande partie, fait aux dépens de la forêt nord-africaine. En outre, des changements climatiques de grande ampleur ont été, et sont encore, à l'origine d'une régression des milieux et biotopes forestiers. Il y a deux mille ans, la couverture forestière s'étendait presque sans discontinuité sur toute l'Afrique du Nord⁽¹⁾, de l'Atlantique, à l'ouest, au désert libyen, à l'est, et de la Méditerranée, au nord, aux contreforts de l'Atlas au sud.

Dispose-t-on encore dans cette région du monde de ressources forestières suffisantes qui pourraient motiver des programmes de conservation ? La réponse ne peut être unique, parce que les espèces constituant la forêt nord-africaine ne se trouvent pas toutes dans la même situation et ne peuvent, par conséquent, être justiciables d'un même type de traitement ou de gestion. La réflexion que nous développons ci-après tente d'apporter quelques éléments de réponse à ces questions. D'ores et déjà, il convient de dire que le patrimoine forestier nord-africain recèle encore des ressources génétiques non négligeables qu'il est nécessaire de gérer efficacement au double point de vue de sa conservation et de son utilisation. Cette gestion est d'autant plus nécessaire que ces ressources génétiques débordent le cadre de l'écologie et de l'économie forestières, en ce sens qu'elles renferment en leur sein des espèces sauvages apparentées à des espèces utilisées par l'agriculture et l'alimentation. Ces espèces constituent de précieux réservoirs de gènes pour le développement et l'amélioration du matériel génétique utilisé par l'agriculture, en particulier, du fait de leur adaptation aux conditions physiques (sol, climat) et biologiques (ravageurs et maladies) du milieu. Leur conservation et leur utilisation à bon escient sont une question de la plus haute importance ; il s'agit de ne pas léser les intérêts des générations futures qui doivent, comme nous aujourd'hui, pouvoir accéder aux ressources de la nature pour la satisfaction de leurs besoins. En Afrique du Nord, où les problèmes sont amplifiés par l'œuvre destructrice de la désertification, le défi est lourd à relever. De la survie de ce patrimoine dépend l'avenir de l'homme dans cette région où le problème de l'eau se pose déjà avec acuité avec des cycles de sécheresse de plus en plus longs. Or, la forêt exerce un rôle important dans la régulation du régime hydrologique voire climatique ; sa disparition aurait des conséquences insupportables.

(1) En 1830, on comptait encore environ cinq millions d'hectares de forêts en Algérie ; aujourd'hui, il n'y en aurait plus que trois millions et demi d'hectares, dont plus de la moitié sont des formations dégradées. En Tunisie, on a fait état d'environ 1 250 000 ha, en 1881, à l'instauration du protectorat français ; en 2001, les services forestiers tunisiens estiment à 1 080 000 ha l'étendue de la forêt tunisienne. Globalement, selon P. Boudy (1948-1950), la couverture forestière de l'Afrique du Nord aurait diminué de plus de 10 millions d'hectares depuis la période historique (- 2 500).

CONSTITUTION ET ÉTAT DES RESSOURCES GÉNÉTIQUES FORESTIÈRES NORD-AFRICAINES

Ressources génétiques forestières principales et secondaires

Selon Boudy (1948), on dénombre 68 essences forestières en Afrique du Nord dont 17 principales (arbres de première grandeur formant des peuplements purs ou en mélange sur de vastes étendues) et 51 secondaires ou subordonnées (arbres de seconde grandeur se trouvant, généralement, à l'état disséminé dans les peuplements d'espèces principales). Depuis Boudy, d'autres espèces ont été inventoriées, comme *Acacia ehrenbergiana*, *Acacia arabica* et *Acacia laeta*, au Sahara ; on peut donc compter, à l'heure actuelle, 71 essences forestières principales et secondaires en Afrique du Nord.

La distribution de la flore forestière nord-africaine, aujourd'hui constituée d'éléments tempérés (Cèdre, Pins, If, Sorbier, Érables, Peupliers et Saules, etc.) et subtropicaux (Arganier, Acacias, Balanites, etc.), a été façonnée par les bouleversements géologiques et paléo-climatiques de la fin du Tertiaire et du Quaternaire. Elle est moins riche qu'en Europe méditerranéenne, qui a constitué un important refuge d'espèces végétales lors des épisodes glaciaires.

Nous ne traiterons dans ce chapitre que des espèces forestières de première grandeur ; c'est-à-dire celles qui se présentent sous la forme d'arbres et qui constituent la matière première du forestier ou qui peuvent avoir un intérêt pour les usages économiques du bois. Il ne sera donné, dans ce paragraphe, qu'une liste des principales espèces qui constituent le patrimoine forestier nord-africain, un tableau des superficies étant fourni plus loin. Certaines de ces espèces principales se présentent sous forme de massifs plus ou moins importants, d'autres sous forme de formations spéciales (alignement, ripisylves, forêts galeries ou forêts steppes, etc.), d'autres encore ne constituent plus que des reliques ou des résidus de forêts autrefois florissantes.

- *Espèces constituant encore des massifs*

Il s'agit des espèces qui composent les forêts nord-africaines au sens classique du terme, c'est-à-dire productrices ou potentiellement productrices et aménagées de telle sorte qu'elles remplissent diverses fonctions économiques, sociales ou écologiques. Ce sont les formations qui impriment la physionomie du paysage forestier nord-africain. Les principales espèces sont, pour les **feuillus**, le Chêne liège, le Chêne vert, le Chêne zeen et le Chêne afarès, l'Oléastre, l'Arganier et, pour les **résineux**, le Pin d'Alep et le Pin maritime, le Cèdre de l'Atlas, le Thuya de Berbérie, les Genévriers.

- *Espèces de formations spéciales*

Ce sont les espèces feuillues que l'on rencontre dans certaines conditions particulières telles le long des cours d'eau (ripisylves), l'alignement, les lits d'oueds sahariens (forêts steppes ou galeries) ou dans les dayas. **En ripisylve**, on trouve principalement les Peupliers (blanc et noir), le Frêne commun, l'Orme champêtre, les Saules, le Tamaris et, d'une manière très localisée, l'Aune glutineux. Dans la zone saharienne, six espèces d'Acacia (*Acacia raddiana*, *A. seyal*, *A. ehrenbergiana*, *A. arabica*, *A. albida* et *A. laeta*) constituent, à divers degrés d'importance, des formations forestières d'un type bien particulier : les **forêts steppes** ou **forêts galeries**. Les dayas des Hautes Plaines sont le domaine privilégié du Pistachier de l'Atlas, que l'on retrouve également dans le Sahara central.

- *Espèces reliques*

Il s'agit d'espèces dont les aires de dispersion devaient être autrefois plus vastes et qui se sont considérablement réduites à la suite d'une évolution défavorable des conditions naturelles (à

l'échelle géologique) qui en a fait des espèces inadaptées ou dépourvues de moyens de défense face à des espèces concurrentes plus vigoureuses. Parmi ces espèces, on citera les Cyprès de l'Atlas (Maroc) et du Tassili (Algérie), les Sapins pinsapo (Maroc) et de Numidie (Algérie), le Pin noir (Maroc, Algérie), l'If (Algérie, Maroc, Tunisie), le Sorbier (Algérie, Maroc), le Bouleau blanc (Maroc), le Peuplier tremble (Algérie), le Châtaignier (Algérie, Tunisie), l'Orme champêtre (Algérie, Tunisie), etc.

• *Espèces forestières endémiques*

Le taux d'endémisme peut atteindre 24 % dans les hautes montagnes (Grand Atlas, par exemple). D'une manière générale, le taux d'endémisme est assez important en Afrique du Nord en raison de son isolement géographique (mer Méditerranée, au nord, Sahara, au sud) survenu à la fin du Tertiaire.

Les espèces forestières endémiques nord-africaines les plus remarquables sont indiquées dans le tableau I ci-dessous.

TABLEAU I **Espèces forestières de première et deuxième grandeurs endémiques d'Afrique du Nord**

Espèce	Maroc	Algérie	Tunisie
<i>Cedrus atlantica</i>	X	X	
<i>Abies numidica</i>		X	
<i>Cupressus atlantica</i>	X		
<i>Cupressus dupreziana</i>		X	
<i>Tetraclinis articulata</i>	X	X	X
<i>Quercus afares</i>		X	X
<i>Argania spinosa</i>	X	X	
<i>Olea laperrini</i>		X	
<i>Salix atlantica</i>	X		
<i>Salix atrocinerea</i>	X		
<i>Tamarix weyleri</i>	X		

NB. Il existe des sous-espèces propres à l'Afrique du Nord d'espèces dont la distribution est plus vaste comme le Sapin pinsapo au Maroc, le Pin noir au Maroc et en Algérie. On ne peut, si l'on s'en tient à la classification en usage, considérer l'espèce comme endémique.

• *Espèces utilisées ou utilisables en agroforesterie*

Ces espèces, sauvages ou spontanées après naturalisation, ont accumulé dans leurs génomes des gènes d'adaptation car ayant été confrontées depuis des générations à divers aléas physiques (froid, sécheresse, salinité) et biologiques (maladies, insectes ravageurs). Le réservoir génétique qu'elles représentent peut être exploité pour améliorer les espèces cultivées apparentées par la création, lorsque l'hybridation est possible, de variétés nouvelles performantes et adaptées aux changements écologiques, notamment climatiques, qui risquent d'engendrer des difficultés d'adaptation pour les variétés actuelles. Certaines d'entre elles sont utilisées comme porte-greffe en arboriculture fruitière. L'intérêt de ces espèces dépasse le cadre maghrébin ; elles doivent

contribuer à améliorer les ressources génétiques mondiales et à restaurer la diversité génétique qui fait défaut chez les formes cultivées en raison d'une érosion génétique parfois avancée.

La première de ces espèces est l'Oléastre (*Olea europea*) qui se retrouve dans les trois pays du Maghreb et utilisée comme porte-greffe de l'Olivier cultivé depuis l'Antiquité. À l'état sauvage, cette espèce forme, en association avec le Pistachier lentisque, ce que les phytogéographes ont appelé le groupement de l'*Oleo-Lentiscetum* dont l'aire naturelle est très étendue, recouvrant les plaines et les basses collines (jusqu'à 700 m d'altitude) d'Afrique du Nord depuis le rivage méditerranéen jusqu'aux Hautes Plaines, là où le climat est relativement doux. La plus grande partie des terres cultivées a été gagnée sur cette association, ce qui fait que son aire actuelle est réduite et en régression continue en raison des défrichements pour l'extension de l'oléiculture.

Le Caroubier, le Figuier ou encore le Noyer commun sont des cultures anciennes en Afrique du Nord ; les ressources génétiques de ces espèces ont été modelées localement, soit par le fait de l'homme, soit par la sélection naturelle pour celles qui se sont "échappées" des systèmes agraires (Caroubier, Figuier). Ces espèces rustiques et les formes semi-sauvages, que l'on retrouve dans les maquis et garrigues, représentent des atouts pour le développement de l'arboriculture fruitière rustique dans les zones agroforestières.

Le tableau II (p. 19) dresse la liste de certaines de ces espèces apparentées à des espèces fruitières cultivées. Leur utilisation directe ou comme élément enrichissant des programmes d'amélioration génétique est à envisager sérieusement.

Il faut savoir également que les massifs forestiers nord-africains recèlent un grand nombre d'espèces ligneuses ou herbacées apparentées à des espèces utilisées en horticulture, en pharmacologie ou en agriculture (Rosier, Tulipe, Iris, Romarin, Lavande, Mandragore, Ail sauvage, Trèfle, etc.).

- *Divers*

D'autres espèces forestières autochtones existent soit à l'état disséminé soit formant des peuplements très localisés dans certains massifs (Merisier, Érables, Micocoulier, etc.).

Il faut également citer des espèces introduites d'autres parties du monde que l'on appelle des **exotiques** et qui se sont acclimatées ou naturalisées en Afrique du Nord. C'est le cas de beaucoup d'espèces d'Eucalyptus, de certains Acacias océaniques (Mimosas), du Cyprès toujours vert, des Pins pignon et des Canaries, du Robinier faux-acacia, du Sophora japonais, etc. D'autres arbres introduits de la même façon n'ont pas eu le même retentissement que les précédents, bien qu'ils puissent constituer une source de diversification génétique et une ressource économique potentielle non négligeable. C'est le cas du Sapin de Douglas, des Pins brutia, radiata et laricio.

Après ce bref aperçu sur les arbres qui constituent l'essentiel des ressources génétiques forestières nord-africaines, on pourra faire les remarques suivantes :

– **À l'échelle des espèces principales, ces ressources génétiques forestières ne sont pas très diversifiées.** En effet, la forêt nord-africaine n'est constituée que par un petit nombre d'espèces principales en relation avec les événements paléo-climatiques et géologiques survenus dans la région aux ères Tertiaire et Quaternaire et qui sont à l'origine de son isolement et de l'appauvrissement de sa flore.

– **La diversité génétique à l'intérieur des espèces principales constitutives de la forêt nord-africaine n'est, probablement, pas d'égale amplitude pour toutes les espèces.** Pour simplifier, cette amplitude est fonction, d'une part, de l'histoire de l'évolution de l'espèce, et, d'autre part, de l'étendue et de la structure de son aire de distribution. On peut admettre, *a priori*, que la diversité peut être importante pour les espèces dont l'aire est vaste (cas du Pin d'Alep, du Chêne liège, du Chêne vert ou de l'Arganier) mais aussi pour celles dont l'aire est plutôt **morcelée**

TABLEAU III Principaux groupements et surfaces forestières d'Afrique du Nord

Groupement	Superficie (ha)							
	Statistiques anciennes				Statistiques récentes			
	Maroc (Boudy, 1948)	Algérie (Boudy, 1955)	Tunisie (Boudy, 1955)	Total	Maroc (statist. MCEF, 2002)	Algérie (Inventaire, 1984)	Tunisie (DGF, 1995)	Total
Pin d'Alep (<i>Pinus halepensis</i>)	65 000	852 000	300 000	1 217 000	} 82 000	881 302	296 573	} 1 295 541
Pin maritime (<i>Pinus pinaster</i>)	15 000	12 000	10 000	37 000		31 513	4 153	
Cèdre de l'Atlas (<i>Cedrus atlantica</i>)	115 000	30 000		145 000	131 800	16 359		148 159
Thuya de Berbérie (<i>Tetraclinis articulata</i>)	740 000	157 000	30 000	927 000	565 798	92 423	?	658 221 (M&A)
Genévriers rouge et oxycèdre (<i>Juniperus phoenicea</i> , <i>Juniperus oxycedrus</i>)	200 000	290 000	8 000	498 000	} 244 819	17 504	?	} 262 323 (M&A)
Genévrier thurifère (<i>Juniperus thurifera</i>)	31 000	R		31 000				
Autres résineux (<i>Cyprès</i> , <i>Sapins</i>)	14 000	R		14 000	8938	?		8938 (M)
Chêne liège (<i>Quercus suber</i>)	367 000	425 000	145 000	937 000	348 200	228 925	55 000	632 125
Chêne vert (<i>Quercus ilex</i>)	1 345 000	700 000	80 000	2 125 000	1 364 100	108 221	?	1 472 321 (M&A)
Chêne kermès (<i>Quercus coccifera</i>)		46 000	3 000	49 000	?	?	?	
Chênes à feuilles caduques*	24 000	66 000	46 000	136 000 (zeen uni- quement)	9 091	48 034	6 414	63 539
Arganier (<i>Argania spinosa</i>)	700 000	R		700 000	828 300	?		828 300
Gommiers**	40 000	R	30 000	70 000	?	?	?	?
Autres feuillus					1 112 300			
Divers							140 850	1 253 150
Total forêts	3 656 000	2 578 220	652 000	6 886 000	4 695 346	1 424 281	502 990	6 622 617
Matorrals	500 000	711 000	89 000	1 300 000	402 435	2 245 719	327 747	2 975 901
Plantations***	?	?	?	?	530 000	?	?	530 000
Total général	4 156 000	3 289 220	741 000	8 186 000	5 627 781	3 670 000	830 737	10 128 518

MCEF : Ministère chargé des Eaux et Forêts ; DGF : Direction générale des Forêts ; M&A (Maroc et Algérie).

R: Rare, à l'état disséminé ou en petits bouquets.

 * Il s'agit des formations à Chênes zeen et afarès (*Quercus faginea* et *Quercus afares*) auxquels il faut ajouter le Chêne tauzin (*Quercus tozza*) au Maroc.

 ** Principalement *Acacia gummifera*, au Maroc, et *Acacia raddiana*, en Tunisie.

*** Les surfaces plantées sont probablement incluses dans les statistiques actuelles pour l'Algérie et la Tunisie.

nances ou populations marginales d'espèces jugées relativement à l'abri comme le Cèdre de l'Atlas, le Chêne liège, le Pin maritime voire le Pin d'Alep et l'Arganier. Les sources de danger sont nombreuses mais les plus pernicieuses, car souvent méconnues, sont celles liées à la gestion sylvicole du patrimoine forestier elle-même. En effet, certaines pratiques de la gestion forestière (éclaircies et coupes progressives), lorsqu'elles ne sont pas bien réfléchies, peuvent constituer une menace pour le maintien de la diversité de la ressource génétique et de la qualité des peuplements régénérés.

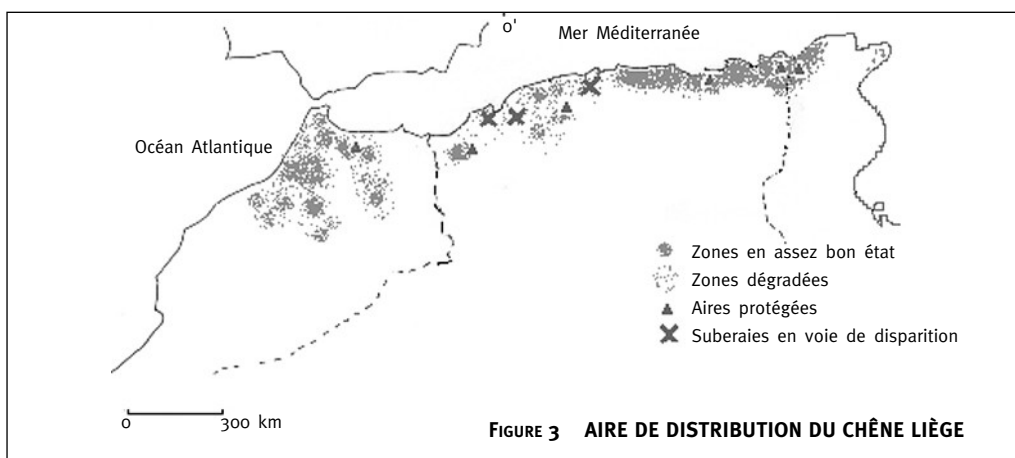
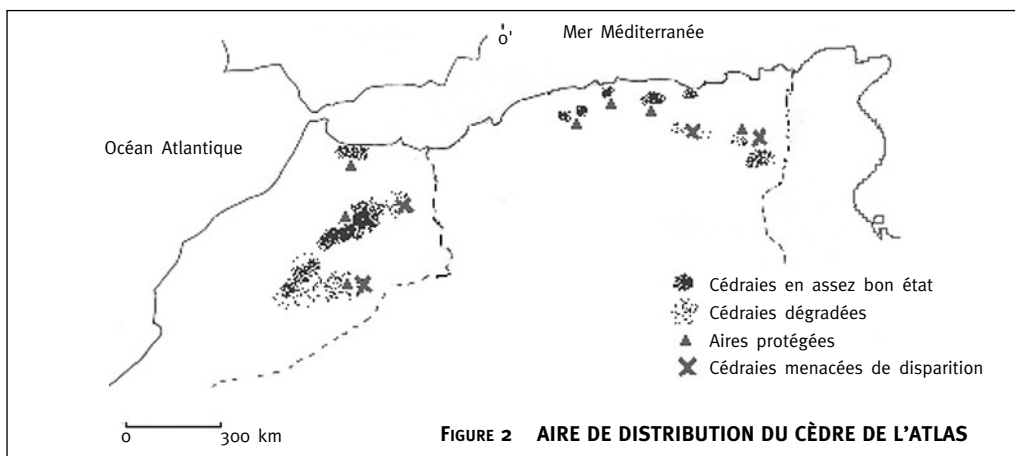
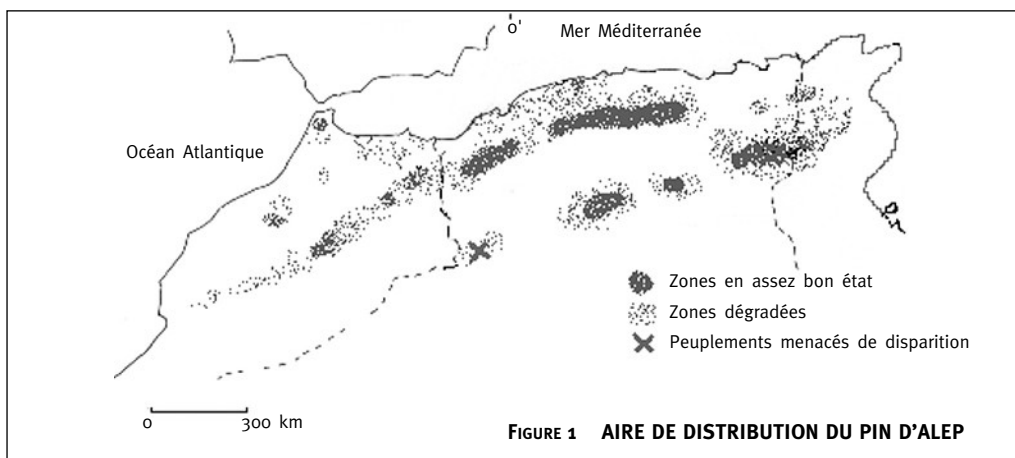
Évolution des surfaces forestières par espèce principale

Selon les statistiques et inventaires disponibles, les massifs forestiers (forêts et matorrals) s'étendent sur 10 128 518 ha soit environ 3,2 % de la surface totale de l'Afrique du Nord (dans les territoires au nord du Sahara, la couverture forestière représente environ 11 à 12 %). Près de 30 % de cette surface est, cependant, constituée de séries de dégradation (matorrals). Le tableau III (ci-contre) présente les principaux groupements forestiers d'Afrique du Nord ainsi que leur évolution en surface de 1948-1955 aux années 1980-1990. Il est à remarquer que les statistiques officielles sont déjà anciennes et nécessitent une mise à jour ; des inventaires forestiers nationaux doivent être pratiqués dans les meilleurs délais et périodiquement. La lecture du tableau III (ci-contre) montre que, hormis pour les Pins⁽²⁾ (+ 3,3 %), le Cèdre⁽³⁾ (+ 2,2 %) et l'Arganier (+ 18 %), la tendance générale est à la réduction des surfaces des groupements forestiers. Cette réduction est drastique pour les groupements à Genévriers (- 49,6 %), à Thuya (- 26,6 %), à Chêne liège (- 32,5 %), à Chêne vert (- 28 %), ainsi que pour les Chênes à feuilles caduques (- 53,3 %). Les facteurs de destruction de ces écosystèmes sont variés mais les plus significatifs sont les feux de forêts et le surpâturage qui empêche la régénération naturelle et artificielle des peuplements forestiers. L'érosion des sols, qui succède à ces deux effets, aggrave les problèmes de renouvellement des peuplements. Au niveau global, les forêts proprement dites ont régressé de 3,8 % sur une période de moins de 50 ans ; concomitamment, la surface des formations de dégradation (matorrals) a connu une augmentation significative (+ 129 %). Il est évident que

(2) L'augmentation des superficies des Pins peut résulter de deux actions : les plantations artificielles et l'extension naturelle aux dépens des Chênes en raison des incendies répétés. En effet, les Pins d'Alep et maritime sont souvent mélangés aux Chênes vert (Pin d'Alep) et liège (Pin maritime) avec lesquels ils forment des successions. À la suite d'incendies, l'ouverture des couverts favorise l'installation des semis de Pins conduisant au remplacement des chênaies par des pinèdes.

(3) Ce bilan global positif ne reflète pas une même situation dans les deux pays à Cèdre de la région ; en Algérie, la superficie de la cédraie a diminué de 45 %.

Écart (%)			
Maroc	Algérie	Tunisie	Total
} +2,5 %	+3 %	-1,1 %	} +3,3 %
	+79 %	-58,5 %	
+14,6 %	-45 %		+2,2 %
-23,5 %	-41 %		-26,6 % (M&A)
} +6 %	-94 %		} -49,6 %
-36 %			-36 % (M)
-5 %	-46 %	-62 %	-32,5 %
+14 %	-85 %		-28 %
?	-27 %	-86 %	-53,3 %
+18 %			+18 %
+28,4 %	-45 %	-22,8 %	-3,8 %
-19,5 %	+216 %	+268 %	+129 %
+35,4 %	+11,6 %	+13 %	+23,7 %



le reboisement n'arrive pas à compenser les pertes dues aux feux de forêt et au défrichement. Pour espérer maintenir le taux de boisement actuel, on devrait consentir un effort de reboisement tournant autour de 60 000 à 70 000 ha/an. Du point de vue de la conservation des ressources génétiques intraspécifiques, les pertes sont incalculables puisque des populations entières sont détruites ; la reforestation ne peut restaurer la partie de la variabilité géographique et génétique ainsi compromise. Les figures 1, 2 et 3 (p. 22) représentent les aires naturelles de trois espèces principales nord-africaines : le Pin d'Alep, le Cèdre de l'Atlas et le Chêne liège.

La tendance à la régression pourrait être freinée et même arrêtée si les politiques forestières nationales s'adaptaient à la conjoncture actuelle. Les textes législatifs, bien peu différents de ceux qui étaient en vigueur pendant la période coloniale, nécessitent d'être remaniés dans leur ensemble afin de permettre l'adoption de politiques nationales de **développement rural interactif** fondées sur une gestion participative effective des zones forestières ; il ne s'agit plus de concéder quelques droits d'usage mais d'impliquer pleinement (physiquement et, en partie, financièrement⁽⁴⁾) les populations riveraines dans la mise en œuvre et la gestion des actions de développement intégré. L'évolution du monde rural et la grande émotion des années 1990 pour les choses de la nature (biodiversité, changements climatiques, désertification accélérée) ont, indéniablement, induit une prise de conscience politique dans les pays d'Afrique du Nord quant à la nécessité de traiter conjointement le problème de la conservation des ressources génétiques forestières et la pauvreté dans les zones agroforestières. La pauvreté, en effet, engendre des pressions exacerbées sur la ressource, compromettant sa pérennité.

Parmi les problèmes qui se posent aux nouvelles politiques, le problème de la propriété forestière (la plupart des massifs sont domaniaux) n'est pas le moindre ; c'est un obstacle sérieux mais non infranchissable à partir du moment où il y a une réelle volonté de mettre en œuvre une gestion participative des ressources forestières. La politique des concessions pratiquée en Algérie depuis quelques années est, à ce propos, une voie prometteuse.

De telles mesures en faveur des populations doivent s'accompagner d'une profonde réforme des services administratifs forestiers dont l'image populaire reste négative ; le forestier, traditionnellement agent de répression, devra se transformer en agent de développement pour gagner enfin la confiance et l'estime des populations. Ceci, d'autant plus que la répression a montré toutes ses limites. Les mesures politiques et socio-économiques susceptibles d'être prises doivent converger vers un seul objectif : le patrimoine forestier devra être enfin perçu comme une source de revenus concrets et non comme un espace à transgresser ou à détruire. C'est à ce prix, et seulement à ce prix, que les ressources génétiques forestières des pays d'Afrique du Nord seront conservées.

CONSERVATION DES RESSOURCES GÉNÉTIQUES FORESTIÈRES NORD-AFRICAINES

Problématique

Les ressources génétiques forestières sont, dans leur presque totalité, menacées de disparition en Afrique du Nord en raison des coups de boutoir qui leur sont assénés par des milieux physique et humain de plus en plus hostiles. Au plan physique, les changements climatiques rapides soumettent les espèces forestières à de nouvelles pressions de sélection contre lesquelles certaines d'entre elles risquent d'être désarmées du fait d'une érosion déjà avancée de leurs ressources génétiques. La plasticité de ces espèces, c'est-à-dire leur capacité d'adaptation à

(4) Une participation physique et financière, même symbolique, des populations aurait un impact psychologique considérable : les actions de développement seraient perçues non plus comme des activités publiques impersonnelles (appartenant à tout le monde et à personne) mais comme des actes d'investissement communautaires voire individuels.

TABLEAU IV **Espèces de première et deuxième grandeurs menacées en Afrique du Nord**

Espèce ou populations	Statut biogéographique	Écosystème	Taille des populations	Mesures de conservation	
				en vigueur	à prévoir
Cyprès du Tassili (<i>Cupressus dupreziana</i>)	Endémique très rare du Tassili	Paléo-forestier méditerranéen	239 individus	<i>in situ</i> : PN du Tassili ; <i>ex situ</i> : plantations (rares)	Plantations conservatoires et reboisement
Cyprès de l'Atlas (<i>Cupressus atlantica</i>)	Endémique rare du Grand Atlas	Forestier méditerranéen		<i>in situ</i> : PN du Grand Atlas oriental	Plantations conservatoires et reboisement
Pin noir (<i>Pinus nigra ssp. clusiana</i>)	Sous-espèce de Pin noir rare du Djurdjura et du Rif (relique glaciaire)	Forestier méditerranéen	quelques centaines de sujets	<i>in situ</i> : PN du Djurdjura et du Rif	Plantations conservatoires et reboisement
Sapin de Numidie (<i>Abies numidica</i>)	Endémique très rare des Babors (relique glaciaire)	Forestier tempéré	500 à 1000 sujets	<i>in situ</i> : RN des Babors	Plantations conservatoires et reboisement
Sapin du Rif (<i>Abies pinsapo var. marocana</i>)	Rare (relique glaciaire)	Forestier tempéré		<i>in situ</i> : PN du Rif	Plantations conservatoires et reboisement
Peuplier tremble (<i>Populus tremula</i>)	Très rare (Babors et Tababors) (relique glaciaire)	Forestier tempéré	quelques dizaines de sujets	<i>in situ</i> : RN des Babors	
Bouleau du Rif (<i>Betula alba</i>)	Très rare (relique glaciaire)	Forestier tempéré		<i>in situ</i> : PN du Rif	
Aune glutineux (<i>Alnus glutinosa</i>)	Assez rare en ripisylve	Forestier tempéré		néant	Plantations conservatoires et reboisement
Châtaignier (<i>Castanea sativa</i>)	Rare (Edough) (relique glaciaire)	Forestier tempéré	quelques centaines de sujets	néant	<i>in situ</i> : RN de l'Edough ; plantations

divers milieux, est, en effet, directement liée à l'amplitude de la variabilité génétique qui existe en leur sein. Les espèces reliques ou dont l'aire de distribution est restreinte semblent condamnées si des mesures énergiques de conservation *in situ* et *ex situ* ne sont pas rapidement prises. Le milieu humain devient de plus en plus contraignant, la pression sur les forêts prenant aujourd'hui une ampleur jamais égalée en raison de la démographie élevée et des difficultés de développement des zones de montagne et forestières. Le surpâturage et son supplétif le feu rendent toute velléité de régénération des peuplements quasiment illusoire dans de nombreuses régions forestières d'Afrique du Nord. Les défrichements et la culture de terrains forestiers, rapidement ruinés par l'érosion et vite abandonnés, achèvent de détruire cette couverture déjà fragilisée par l'évolution des climats vers l'aridité.

TABLEAU IV Espèces de première et deuxième grandeurs menacées en Afrique du Nord (suite)

Espèce ou populations	Statut biogéographique	Écosystème	Taille des populations	Mesures de conservation	
				en vigueur	à prévoir
Genévrier thurifère (<i>Juniperus thurifera</i>)	Assez rare	Forestier tempéré	quelques milliers de sujets	néant	<i>in situ</i> : PN de l'Aurès
If (<i>Taxus baccata</i>)	Assez rare	Forestier tempéré	quelques milliers de sujets	<i>in situ</i> : PN (Chrèa, Djurdjura, Rif, Moyen Atlas, etc.)	
Genévrier sabine (<i>Juniperus sabina</i>)	Très rare (Djurdjura)	Forestier tempéré	quelques sujets	<i>in situ</i> : PN du Djurdjura	
Population d'Arganier . . de Tindouf (<i>Argania spinosa</i>)	Rare en Algérie	Forestier aride et semi-aride		<i>in situ</i> : réserve forestière de la biosphère (Maroc)	Plantations conservatoires et reboisement
Olivier de Laperrine (<i>Olea laperrini</i>)	Rare (Hoggar, Tassili)	Forestier aride et semi-aride		<i>in situ</i> : PN du Tassili et du Hoggar	
<i>Acacia albida</i>	Rare (Nord Sahara, Hoggar)	Forestier aride		<i>in situ</i> : PN du Hoggar	Plantations
<i>Acacia seyal</i>	Très rare (Hoggar)	Forestier aride		<i>in situ</i> : PN du Hoggar	Plantations conservatoires et reboisement
<i>Acacia laeta</i>	Très rare (Hoggar)	Forestier aride	quelques dizaines de sujets	<i>in situ</i> : PN du Hoggar	Plantations
<i>Acacia arabica</i>	Rare (Hoggar)	Forestier aride		<i>in situ</i> : PN du Hoggar	Plantations
<i>Acacia ehrenbergiana</i> . .	Rare (Hoggar)	Forestier aride		<i>in situ</i> : PN du Hoggar	Plantations

PN : parc national ; RN : réserve naturelle

En réalité, l'ensemble des ressources génétiques forestières nord-africaines nécessitent d'être conservées contre ces facteurs de destruction rapide. Cependant, certaines étant plus exposées que d'autres, des priorités doivent être dressées. Parmi les espèces de première et deuxième grandeurs (espèces principales ou secondaires) constitutives d'écosystèmes forestiers, celles indiquées dans le tableau IV (ci-dessus) peuvent être considérées comme en danger imminent d'extinction. La plupart d'entre elles peuvent constituer des essences principales de reboisement et valoriser des écosystèmes riches ou pauvres. Par ailleurs, certaines populations marginales de Pin d'Alep ou de Chêne liège, espèces globalement non menacées, risquent de disparaître à brève échéance sans intervention humaine. Ces populations, confinées dans des régions où les conditions climatiques et édaphiques sont telles aujourd'hui que leur maintien *in situ* devient

une véritable gageure sans la pratique d'actions vigoureuses (mise en défens, assistance à la régénération, etc.), représentent généralement des génotypes rares. Des programmes conséquents de conservation *ex situ* doivent être engagés pour sauver ces ressources génétiques irremplaçables dont la perte serait fort préjudiciable.

Politique

Le concept de conservation des ressources génétiques forestières s'est établi à partir des années 1950 à la suite du lancement de programmes de sélection et d'amélioration d'espèces forestières dans certains pays développés. Les forestiers ont tiré la leçon de l'érosion des ressources génétiques observée en agriculture (disparition de variétés et races sauvages, épuisement du répertoire de cultivars existants, etc.) et, maintenant, la nécessité de disposer de réservoirs de gènes pour pouvoir faire face à l'évolution des milieux naturels et à la versatilité du marché des produits de la forêt est largement admise.

La conservation des ressources génétiques forestières peut être conduite de diverses manières (conservation *in situ* ou *ex situ*, conservation statique ou dynamique). Elle peut revêtir différentes stratégies allant de la **conservation d'écosystèmes à la conservation *in vitro* de fragments végétaux** ou même de **cellules** en passant par la création de **plantations conservatoires** et la constitution de **banques de graines**. L'objectif commun est de **maintenir une diversité génétique maximale** pour toutes les espèces.

La connaissance des ressources génétiques forestières est un préalable indispensable et doit concerner plusieurs niveaux : **identification** des espèces ; **exploration et évaluation** de la diversité et de la variabilité génétiques existant à l'intérieur de chaque espèce (estimation des différences entre populations et entre individus de la même population, structuration de la diversité génétique intraspécifique et intrapopulation).

Où en sommes-nous en ce qui concerne la connaissance de nos ressources génétiques forestières nord-africaines ? Pour le premier volet (identification des espèces), le travail a été entamé depuis longtemps et nous pouvons estimer, aujourd'hui, disposer d'une bonne connaissance des espèces forestières, de la surface qu'occupe chacune d'elles et de la forme de leurs aires de répartition respectives. Il reste toutefois nécessaire de surveiller l'évolution de ces surfaces et des populations actuelles de chaque espèce par la réalisation périodique d'**inventaires**. Pour ce qui est de l'**exploration** et de l'**évaluation** de la diversité et de la variabilité génétiques infraspécifiques, il en va autrement, tout restant pratiquement à faire. Au surplus, il est nécessaire de ne pas limiter les recherches à l'étude de la variabilité des caractères adaptatifs et morphologiques ; ceux-ci sont certes précieux mais ils doivent être complétés par des études utilisant les marqueurs biochimiques (terpènes, isoenzymes) et moléculaires (ADN) qui sont bien appropriés pour les études de génétique des populations (amplitude de la diversité génétique, structure génétique et régimes de reproduction des populations, phylogénie, etc.).

Jusqu'à l'heure actuelle, la conservation *in situ* des ressources génétiques forestières dans les pays nord-africains se limite, presque exclusivement, à une protection statique de certaines populations ou de certaines espèces forestières dans le cadre de parcs nationaux ou régionaux et de réserves naturelles dont les objectifs sont généraux. Cette méthode s'apparente plus à une opération de mise en défens à grande échelle, dont l'efficacité reste d'ailleurs à prouver, qu'à une véritable stratégie de conservation des ressources génétiques. La conservation *ex situ*, quant à elle, reste peu pratiquée.

En tout état de cause, une bonne politique de conservation ne peut se résumer à l'application de mesures techniques *in situ* et *ex situ*. Il est indispensable de réduire significativement les

pressions humaines sur les peuplements forestiers en s'appuyant d'abord sur une politique communautaire (ou individuelle) de gestion agroforestière de l'espace en partenariat effectif avec les populations riveraines (gestion participative). Toute mesure de conservation sera vaine si le problème des pressions humaines n'est pas traité comme il se doit.

TABLEAU V **Conservation *in situ* des ressources génétiques forestières.
Liste d'aires protégées**

Parc ou réserve	Pays	Superficie (ha)	Catégorie UICN	Ressources génétiques forestières représentées
Toubkal	Maroc	38 000		
Tazekka (rif)	Maroc	12 000		Cèdre de l'Atlas, Sapin pinsapo, Pin noir
Grand Atlas oriental	Maroc	49 000		Cèdre de l'Atlas, Pin maritime, Cyprès de l'Atlas, Buis
Al Hoceïma	Maroc	47 000		
Ifrane	Maroc	53 000		Cèdre de l'Atlas
Talassentane (rif) . .	Maroc	60 000		Sapin pinsapo, Pin noir, Pin maritime
Souss Massa	Maroc	34 000		Arganier
Dakhla	Maroc	1 900 000		
Bas Draa	Maroc			Acacias, Peuplier de l'Euphrate
Haut Draa (Iriqui) . .	Maroc			Acacias, Balanites
Arganier	Maroc	2 000 000	RB**	Arganier
Tlemcen	Algérie	8 225	IV	Chênes liège, zeen et vert
Théniet el Had	Algérie	3 425	II	Cèdre de l'Atlas, Chêne liège
Chrèa	Algérie	26 600	II	Cèdre de l'Atlas, If, Houx
Mergueb	Algérie	13 482		Pistachier de l'Atlas
Bélezma	Algérie	26 250	II	Cèdre de l'Atlas, Houx
Tassili	Algérie	8 000 000	II	Cyprès du Tassili, Acacias
Hoggar	Algérie	45 000 000	II	Acacias, Olivier de Laperrine, Tamaris
Taza	Algérie	3 807	II et ASP*	Chêne liège, Érable
Gouraya	Algérie	2 080	II et ASP	Pin d'Alep, Chêne kermès
Djurdjura	Algérie	18 850	II	Cèdre de l'Atlas, Pin noir, Houx
Béni Salah	Algérie	2 000	I	Chênes liège et zeen
Babors	Algérie	2 367	I	Cèdre de l'Atlas, Sapin de Numidie, Pivoine
El Kala	Algérie	80 000	V et RB	Chêne liège, Aune glutineux
Boukornine	Tunisie	900		Thuya, Cyclamens persans
Chaâmbi	Tunisie	6 273		Pin d'Alep
El Feidja	Tunisie			Chênes liège, zeen et vert
Ichkeul	Tunisie	12 600		Oléastre, Lentisque
Nahli	Tunisie			
Djebil (réserve)	Tunisie	150 000		<i>Acacia raddiana</i>

Sources : DGF, MCFE

* ASP : Aire spécialement protégée (protocole de Barcelone)

** RB : Réserve de la biosphère

- *Conservation in situ*

Un ensemble de parcs nationaux ou régionaux et de réserves naturelles (tableau V, p. 27) ont été créés à des fins de préservation de certains écosystèmes jugés originaux ou menacés de disparition. Certaines essences forestières comme le Pin noir, les Cyprès du Tassili et de l'Atlas, des populations de Cèdre de l'Atlas, l'Arganier et les Acacias sahariens constituent des éléments centraux de certains de ces territoires protégés. Cependant, si la caractérisation écologique de ces entités est assez bien avancée, les connaissances sur la diversité et la structuration génétiques des espèces et des populations concernées sont inexistantes, ce qui limite nécessairement la portée de ces mesures. En effet, l'érosion génétique de certaines de ces espèces est déjà bien avancée et se trouve aggravée par une évolution régressive des stations empêchant leur régénération sur place dans les conditions naturelles actuelles. Il reste indispensable de compléter ces mesures de conservation *in situ* par des moyens modernes de reproduction et de conservation *ex situ*.

L'aspect de conservation des populations locales de l'abâtardissement par pollution génétique exogène lors des transferts de plants qui ont été opérés entre régions est peut-être celui qui posera le plus de problèmes. En effet, de vastes étendues ont été reboisées mais les insuffisances dans l'identification des sources de graines utilisées et l'absence d'une réglementation sur les transferts de matériel ont fait ou font peser des risques sur le maintien de la pureté et de l'originalité génétiques des populations locales bien adaptées à leur milieu.

- *Conservation ex situ*

Très peu a été fait dans ce domaine. Rares, en effet, sont les reboisements utilisant les espèces forestières menacées comme les Cyprès du Tassili et de l'Atlas ou encore les Sapins et le Pin noir. Seul, parmi ces conifères nobles, le Cèdre de l'Atlas a suscité l'intérêt des forestiers aussi bien à l'intérieur qu'en dehors de son aire naturelle ; en conséquence, d'assez nombreuses plantations artificielles ont été réalisées. Les Acacias sahariens sont méconnus et, de ce fait, négligés au bénéfice d'Acacias océaniques, souvent sans grand intérêt sylvicole et peu adaptés aux conditions rigoureuses des zones arides nord-africaines. Une politique de conservation *ex situ* des espèces forestières menacées reste donc à mettre en place intégrant les réseaux de plantations conservatoires et les banques de gènes (banques de graines, cultures *in vitro*, cryo-conservation, etc.). Des plantations conservatoires, de taille suffisante, permettront à l'espèce d'évoluer d'une façon dynamique au contact du milieu naturel. Les procédés biotechnologiques modernes doivent être mis en œuvre non seulement pour stocker des gènes mais aussi pour multiplier des génotypes rares et précieux menacés d'extinction à brève échéance par copies végétatives conformes.

PROPOSITIONS D'ACTIONS

On distinguera les espèces non menacées d'intérêt économique avéré comme le Chêne liège, le Pin d'Alep ou le Cèdre, et les espèces en danger imminent de disparition comme le Pin noir, les Sapins pinsapo et de Numidie, les Cyprès de l'Atlas et du Tassili.

Pour le premier groupe d'espèces, conservation et utilisation vont de pair, pour le second, il s'agit essentiellement de conservation. Mais la conservation ne doit pas être entendue de la même manière pour l'un et l'autre groupe ; pour le premier, il s'agira essentiellement de préserver l'identité génétique des populations, pour le second, d'éviter la disparition de l'espèce. Bien entendu, même pour les espèces globalement non menacées, il existe des populations marginales, aux caractéristiques génétiques singulières, menacées de disparition ; ces populations sont justiciables du même type de conservation que les espèces du deuxième groupe.

Actions de conservation d'espèces et populations non menacées de disparition

• Actions préalables

Le recueil des informations préalables sur l'importance et la structuration de la diversité génétique au sein des espèces visées est indispensable pour la mise en œuvre d'un programme d'actions de conservation rationnel. On doit savoir, en effet, où se localisent les pôles de diversité qui méritent d'être conservés.

Exploration et inventaire

À cette phase, on est confronté aux problèmes liés à la définition de l'échelle d'exploration et d'inventaire, à la définition de l'intensité d'échantillonnage, au choix de la méthode d'échantillonnage ainsi qu'à la nature des marqueurs pouvant rendre compte de la diversité et de la variabilité existant au sein de l'espèce.

Mesure de la diversité génétique

La diversité génétique intraspécifique est difficile à appréhender en ce sens qu'elle relève de la mise en œuvre de disciplines biologiques diverses (biochimie, biologie moléculaire, physiologie, etc.) et statistico-mathématiques (génétique des populations et génétique quantitative). La diversité génétique est synonyme de **polymorphisme génétique** quand on traite des marqueurs biochimiques ou moléculaires (produits du métabolisme secondaires, isoenzymes, protéines totales, ADN) ou de variabilité génétique quand on manipule des caractères morphologiques ou physiologiques (taille et poids, résistances, croissance, etc.).

• Actions de conservation proprement dites

La conservation de la diversité intraspécifique doit être réalisée *in situ* et *ex situ* tant les périls sont grands de voir disparaître les populations naturelles (surpâturage, feux, défrichements). La conservation *in situ* doit être, dans la plupart des cas, la stratégie de base car elle conserve non seulement les organismes vivants mais également leur milieu.

La conservation de la diversité génétique dans les populations locales revêt deux aspects : conservation de la **multiplicité** des formes génétiques rencontrées, et maintien de la **pureté** de ces formes.

Conservation de la multiplicité des formes

On conservera la multiplicité des formes génétiques en favorisant la régénération naturelle du peuplement ou, dans le cas d'une régénération assistée ou artificielle, en prélevant des graines sur un maximum d'arbres semenciers dans le peuplement à régénérer.

Maintien de la pureté de ces formes

On maintiendra la pureté des formes génétiques locales en évitant leur abâtardissement par pollution pollinique exogène. Cela se fera en interdisant l'introduction, dans les alentours du peuplement, d'arbres de la même espèce mais de provenances différentes ainsi que celle d'arbres d'espèces voisines susceptibles de féconder les arbres du peuplement local. On mettra en œuvre, pour cela, une méthode largement répandue que l'on pourrait qualifier de **méthode des noyaux de conservation**. Cette méthode peut être utilisée *a priori*, c'est-à-dire avant de disposer d'information sur la diversité génétique de l'espèce cible. Le nombre et la taille des noyaux de conservation pourront évoluer en fonction de l'information obtenue plus tard.

Un noyau de conservation se compose de deux compartiments : un noyau dur ou réserve intégrale et une couronne d'isolement ou zone tampon.

Principes de base : plus la diversité est grande, plus la taille du noyau de conservation doit être importante ; plus les risques de pollution génétique sont importants, plus la taille de la couronne d'isolement doit être grande.

Mise en œuvre de la méthode : l'implantation des noyaux de conservation sera précédée d'une stratification écologique ; on délimitera un noyau de conservation à l'intérieur de chaque strate écologique ; ensuite, si possible, les noyaux de conservation seront installés aux centres des strates, sinon ils concerneront des peuplements se trouvant dans le meilleur état possible ; enfin, la mesure de la diversité génétique doit concerner les deux aspects, polymorphisme et variabilité génétiques : prélèvements d'échantillons végétaux ou de graines et analyses de laboratoire pour le polymorphisme génétique, récolte de graines et semis (cultures et plantations comparatives) pour la variabilité génétique (les unités de comparaison sont les noyaux de conservation).

Actions de conservation d'espèces et de populations menacées de disparition

La conservation de ces espèces ou populations doit être réalisée *in situ* et *ex situ*.

La conservation *in situ* doit être, dans la plupart des cas, la stratégie de base car elle conserve non seulement les arbres mais aussi leur milieu.

La conservation *ex situ* doit être perçue comme un moyen qui préviendrait la disparition totale de l'espèce ou de la population. La conservation *ex situ* peut revêtir diverses formes : plantations conservatoires, vitro-cultures, banques de gènes (pollen, graines, etc.).

Actions et mesures d'accompagnement au niveau national

• Socio-économiques

Des programmes d'actions de développement agroforestier doivent être arrêtés en faveur des populations riveraines et vivant dans les massifs forestiers de manière à diminuer les pressions humaines sur les ressources forestières (gestion participative, concessions de longue durée). Des mesures techniques seules ne permettront pas d'atteindre les objectifs de conservation fixés.

• Juridiques

Il est nécessaire d'adapter les lois forestières pour permettre de nouvelles approches du développement agroforestier (gestion participative, concessions). Conférer le statut d'aire protégée aux espaces touchés par la conservation (noyaux de conservation, populations menacées).

Actions et mesures d'accompagnement au niveau maghrébin

Au niveau maghrébin, un certain nombre de mesures peuvent être envisagées : la création d'un réseau intégrant les institutions techniques et scientifiques impliquées dans les problèmes de conservation des ressources génétiques forestières ; l'échange de matériel végétal ; et enfin la création d'une banque de gènes voire d'un centre nord-africain de conservation des ressources génétiques forestières.

Actions réalisées

Ce qui a été réalisé dans le domaine de la conservation des ressources génétiques forestières est sans commune mesure avec ce qui reste à faire.

En ce qui concerne la conservation *in situ*, on a créé des parcs nationaux ou des réserves naturelles pour la conservation d'écosystèmes qui renferment des ressources génétiques forestières rares ou menacées (voir tableau IV, pp. 24-25). Le mode de gestion de ces aires protégées demande, toutefois, une profonde amélioration.

Dans le domaine de la conservation *ex situ*, tout reste pratiquement à faire notamment pour les espèces menacées de disparition à terme (Sapins, Cyprès, Pin noir). Des lots de graines sont récoltés assez régulièrement mais les plantations conservatoires dignes de ce nom sont rarissimes. Des tentatives de multiplication végétative (greffage, bouturage, culture *in vitro*) ont été effectuées pour ces espèces mais elles n'ont pas toujours été couronnées de succès.

CONCLUSIONS

En raison de la pression démographique et des changements climatiques défavorables, les ressources forestières nord-africaines peuvent être considérées comme menacées dans leur ensemble.

Si des programmes de sélection et d'amélioration génétique, axés sur les critères physiologiques de tolérance ou de résistance à la sécheresse, peuvent être, dans une certaine mesure, une parade aux changements climatiques, les problèmes inhérents aux pressions humaines doivent être tout d'abord traités sur un plan politique et juridique. L'adaptation des textes, la mise en œuvre de politiques forestières orientées sur une gestion participative des populations sont des mesures radicales pouvant susciter des craintes mais qui n'en demeurent pas moins des préalables indispensables à toute politique nationale de conservation des ressources génétiques forestières en Afrique du Nord.

Au niveau maghrébin, les efforts doivent être conjugués pour une prise en charge globale et efficace des problèmes de conservation. En effet, la perte d'une population d'espèce dans l'un de nos pays est une érosion génétique pour l'espèce dans son entier. En particulier, les massifs frontaliers justiciables de mesures de conservation devraient être considérés conjointement. En outre, la conservation *ex situ* par plantation n'est pas toujours possible car les biotopes pouvant offrir des conditions de survie à certaines espèces reliques (Sapins, Pin noir) peuvent manquer dans un pays ou un autre, d'où la nécessité d'une coopération étroite et d'une mise en commun des moyens.

En tout état de cause, si des mesures énergiques de conservation ne sont pas prises d'urgence, les générations futures n'auront peut-être pas le loisir de s'émerveiller devant la majesté du Cèdre de l'Atlas ou la beauté des fleurs d'Acacia.

Abdelkader HARFOUCHE – Abdallah NEDJAH
INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE FORESTIÈRE
Arboretum de Baïnem
BP 37
CHÉRAGA (ALGÉRIE)
(a_harfouche@yahoo.fr)

Mohamed ELLATIFI
MINISTÈRE DES EAUX ET FORÊTS
Service forestier
BP 20100
CASABLANCA (MAROC)
(m.ellatifi@animail.net)

Hamed DALY-HASSEN
INRGREF
BP 10
ARIANA
TUNISIE
(dalyhassen.hamed@iresa.agrinet.tn)

Remerciements

Nous remercions tout particulièrement M. Bernard Martin, ancien professeur de génétique forestière à l'ENGREF Nancy, dont les remarques et suggestions, très pertinentes, ont permis d'enrichir cet article.

BIBLIOGRAPHIE

- BOUDY (P.). — Économie forestière nord-africaine. — Paris : Éditions Larose, 1948-1955. — Tomes I (686 p.) et IV (483 p.).
- DALY-HASSEN (H.). — Tunisia. *In* : Mediterranean Forests and People; towards the Total Economic Value. — Maurizio Merlo & Lelia Croitoru. Padua Editors, 2002.
- ELLATIFI (M.). — Morocco. *In* : Mediterranean Forests and People; towards the Total Economic Value. — Maurizio Merlo & Lelia Croitoru. Padua Editors, 2002.
- FAO. — Génétique et amélioration des arbres forestiers. — Rome : FAO, 1980. — 312 p.
- HARFOUCHE (A.). — Gestion des ressources génétiques forestières en Algérie. Quelles voies et quelles perspectives ? — *La forêt algérienne*, n° 2, 1997, pp. 5-12.
- HARFOUCHE (A.). — Quelques éléments de base pour une conservation rationnelle des ressources génétiques dans le cadre d'aires protégées. — *Annales de la recherche forestière en Algérie*, n° 2, 1999, pp. 75-89.
- NEDJAH (A.), HARFOUCHE (A.), ABDELATIF (K.), RAHILI (G.), SAHLI (F.). — Diversité biologique des formations végétales. Cas d'El Kala, des Babors et du Sahara central. — Première journée nationale sur la biodiversité forestière. — Alger : INA-INRF, décembre 1999.

LES RESSOURCES GÉNÉTIQUES FORESTIÈRES NORD-AFRICAINES ET LEUR CONSERVATION [Résumé]

Le patrimoine forestier nord-africain a connu une régression avancée en l'espace de quelques millénaires ; il y a deux mille ans, la couverture forestière s'étendait presque sans discontinuité sur toute l'Afrique du Nord, de l'Atlantique, à l'ouest, au désert libyen, à l'est, et de la Méditerranée, au nord, aux contreforts de l'Atlas au sud.

Les ressources génétiques forestières nord-africaines, que cela soit au niveau spécifique ou intra-spécifique, sont, dans leur majorité, menacées en raison des coups de boutoir qui leur sont assénés par des milieux physique et humain de plus en plus contraignants. Au plan physique, les changements climatiques rapides soumettent les espèces forestières à de nouvelles pressions de sélection contre lesquelles certaines d'entre elles risquent d'être désarmées du fait d'une érosion déjà avancée de leurs ressources génétiques. Les espèces reliques ou dont l'aire de distribution est restreinte semblent condamnées si des mesures énergiques de conservation *in situ* et *ex situ* ne sont pas rapidement prises.

THE GENETIC RESOURCES OF NORTH AFRICAN FOREST RESOURCES AND THEIR CONSERVATION [Abstract]

North African forest resources have experienced a significant decline over a few hundred years. Two thousands years ago, forests stretched almost continuously from the Atlantic to the Libyan desert and from Mediterranean to the Sahara desert.

Forest genetic resources in North Africa are seriously threatened by adverse ecological changes and human pressures. From an ecological point of view, rapid climate changes will subject present-day forest species to further selection pressures for which they may not be well adapted due to the already high degree of genetic erosion of certain species. Relict species and/or species with a restricted distribution area are highly endangered and maintaining them would require vigorous conservation measures to be taken.
